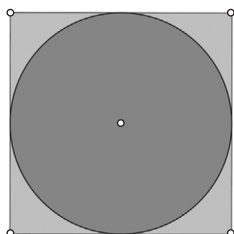


LIKOVNI KONSTANTNOG PROMJERA

Franka Miriam Brückler, Zagreb

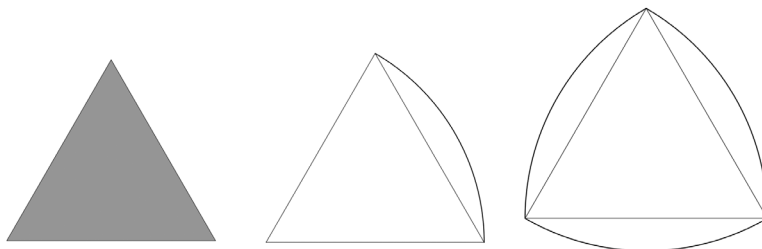


Kako može izgledati lik koji se može okretati unutar kvadratnog okvira? Jedan očigledan odgovor je krug – on je „posvuda iste širine”.

Upravo zato je okrugli oblik novčića vrlo pogodan za razne automate za sokove i kavu – iznos ubačenog novčića prepoznaju po njegovoj širini, bolje rečeno promjeru. No, je li kružni oblik jedini takav? Odgovor je – vjerujem da pogađaš – ne.

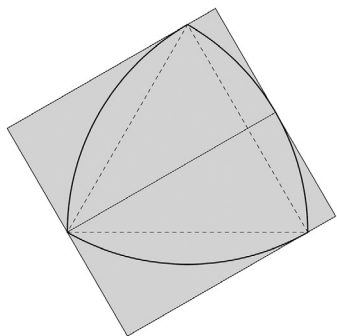
Najpoznatiji i najjednostavniji od kruga različit primjer poznat je pod imenom Reuleauxov [Reloov] trokut. Reuleauxov trokut dobio je ime po njemačkom inženjeru Franzu Reuleauxu (1829. – 1905.) kojega se smatra utemeljiteljem modernog strojnog dizajna.

Kako nacrtati Reuleauxov trokut? Kreni od jednakostraničnog trokuta.



Uzmi šestar. Čvrsti kraj zabodi u jedan od vrhova trokuta i uzmi polumjer do drugog vrha te nad nasuprotnom stranicom nacrtaj luk kružnice.

Ponovi to za sva tri vrha. Lik koji je obrubljen s tako nacrtanim lukovima kružnice je Reuleauxov trokut.



I on se može okretati unutar kvadrata, što možeš lako provjeriti tako da uzmeš dva jednako velika kvadratna kartona, od jednog izrežeš Reuleauxov trokut nacrtan kao na slici dolje, a oko drugog napraviš okvir. U svom Reuleauxovom trokutu napravi i nekoliko rupica raspoređenih duž spojnice jednog vrha s polovištem nasuprotne stranice (crta u sredini na slici lijevo). Zabodi olovku u pojedinu rupicu i okreći trokut, pa podigni i pogledaj kakav si crtež dobio. Usporedi za različite rupice! Možeš li postići da olovka ostavi trag oblika četverolisne djeteljine? Odgovor ćeš doznati, ako ga prije sam ne otkriješ, u sljedećem broju!

Slijedi još jedan zadatak za tebe (odgovor ćemo također dati u sljedećem broju): Ako želiš vrtjeti svoj Reuleauxov trokut unutar kvadratnog okvira kojemu je stranica duljine 10 cm (dakle, ako želiš Reuleauxov trokut širine 10 cm), koliko duga treba biti stranica polaznog jednakostraničnog trokuta?



Osim Reuleauxovog trokuta lik konstantnog promjera možeš dobiti na isti način ako kreneš od bilo kojeg pravilnog mnogokuta – dobiveni likovi nazivaju se Reuleauxovi mnogokuti (slika desno¹). Jedna od njihovih primjena je za oblik kovanica koji je s jedne strane svaki automat u mogućnosti – zbog konstantnog promjera – prepoznati, ali je slijepim osobama opipom i prebrajanjem stranica lakši za raspoznati nego uobičajeni novčić. Takve kovanice su primjerice one od 20 i 50 penija (*pence*) u Velikoj Britaniji. No, ovi likovi imaju i druge primjene – za izradu svrdla koje daje gotovo kvadratnu rupu može se koristiti svrdlo čiji presjek ima oblik Reuleauxovog trokuta; valjci kojima su presjeci oblika Reuleauxovih mnogokuta mogu poslužiti kao transportni valjci; trzalice za gitaru nerijetko imaju oblik Reuleauxovog trokuta; pojavljuje se i u nekim strojnim mehanizmima i u mnogim dizajnimima...



Za kraj, evo odgovora na pitanje o mogućim simetrijama girlandi postavljeno u prošlom broju. Postoji sedam različitih tipova simetrije uzoraka koji se ponavljaju u jednom smjeru. Njihove simetrije možemo ilustrirati sljedećim nizovima slova:

1. ...pqpqpq... (samo vertikalna simetrija, to je osnovni tip simetrije, *pm1*, opisan u prethodnome članku);
2. ...pqpqpq...
...bdbdbd... (horizontalna i vertikalna simetrija, to je tip *pmm* također opisan u prethodnome članku)
3. ...ppp... (samo ponavljanje bez dodatne simetrije, možeš ga postići ako svoj osnovni lik nacrtas na traci papira koju si „srolao” u valjak)
4. ...ppp...
...bbb... (samo horizontalna simetrija, možeš ju dobiti ako traku papira prvo uzduž presaviješ napola, pa onda „srolaš” u valjak i nacrtas osnovni lik na tome valjku)
5. ...pdpdpd... (okret za pola kruga je simetrija, ali nema zrcalne simetrije, teško za izraditi kao girlandu)
6. ...pqbdpqbd... (vertikalno zrcaljenje i poluokret, također teško za napraviti kao girlandu)
7. ...pbpbpb... (simetrija poput otisaka stopala pri hodu u snijegu, isto teško postići na papirnatoj girlandi).

Ako koga zanima kako izraditi posljednja tri tipa girlandi, upućujemo ga na članak (na engleskom) https://www.m-a.org.uk/resources/Vol-29-No1-Jan_2000_Matisse_mathematics_paper_dolls_and_.pdf

¹Slika je preuzeta s Wikipedije (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Reuleaux_polygons.svg). Licenca je CC BY-SA 3.0, autor LEMeZza.

